

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



Attorney Docket No.: 2511-1032

PATENT

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Marco ZANOLETTI  
Appl. No.: 10/722,530  
Filed: November 28, 2003  
For: DIE-CASTING APPARATUS FOR A VERTICAL PRESS

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Date: January 7, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
ITALY	MI2002 A 002698	December 20, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 25-0120 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

YOUNG & THOMPSON

By 

Robert J. Patch, #17,355  
745 South 23<sup>rd</sup> Street, Suite 200  
Arlington, Virginia 22202  
(703) 521-2297

RJP/psf

Attachment



*Ministero delle Attività Produttive*  
*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*  
*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*  
*Ufficio G2*

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

**Invenzione Industriale**

N. **MI2002 A 002698**

*Si dichiara che l'unica copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, li .....

**12 DIC. 2003**

IL DIRIGENTE

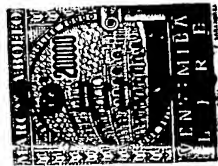
**D.ssa Paola DI CINTIO**

## AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



## A. RICHIEDENTE (I)

N.G.

1) Denominazione **CANNON S.P.A.** **ISB**  
 Residenza **TREZZANO SUL NAVIGLIO (MI)** codice **06223850154**  
 2) Denominazione \_\_\_\_\_  
 Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome **COLOBERTI LUIGI** cod. fiscale \_\_\_\_\_  
 denominazione studio di appartenenza **Ing. LUIGI COLOBERTI**

via **E. DE AMICIS** n. **25** città **MILANO** cap **20123** (prov) **MI**

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario **Vedi sopra**

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) **B22D** gruppo/sottogruppo \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**PROCEDIMENTO E APPARECCHIATURA PER LO STAMPAGGIO PER  
 PRESSO-FUSIONE DI ROTORI ELETTRICI**

## ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_ N° PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

## E. INVENTORI DESIGNATI

1) **ZANOLETTI MARCO** cognome nome  
 2) \_\_\_\_\_ 3) \_\_\_\_\_  
 4) \_\_\_\_\_

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R
1) <b>=====</b>			____/____/____	
2) _____			____/____/____	

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data \_\_\_\_\_ N° Protocollo \_\_\_\_\_

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

=====

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

=====

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1)	<b>12</b>	<b>PROV</b>	n. pag. <b>41</b>	riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) .....
Doc. 2)	<b>12</b>	<b>PROV</b>	n. tav. <b>09</b>	disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....
Doc. 3)	<b>1</b>	<b>RIS</b>		lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....
Doc. 4)	<b>0</b>	<b>RIS</b>		designazione inventore .....
Doc. 5)	<b>0</b>	<b>RIS</b>		documenti di priorità con traduzione in italiano .....
Doc. 6)	<b>0</b>	<b>RIS</b>		autorizzazione o atto di cessione .....
Doc. 7)	<b>0</b>			nominativo completo del richiedente .....

8) attestati di versamento, totale Euro

**DUECENTONOVANTUNO/80**

obbligatorio

COMPILATO IL **20/12/2002**

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

**IL MANDATARIO**CONTINUA SI/NO **NO****ING. LUIGI COLOBERTI**

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO

**SI**CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI **MILANO****MILANO**codice **115**

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

**MI2002A 002698**

Reg. A.

L'anno **DUEMILADUE**il giorno **CAMERENTI**

del mese di

**DICEMBRE**

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, composta di

**00** fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

**Laura Longella**

dell'ufficio

L'UFFICIALE ROGANTE

**M. CORTONESI**

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA MI2002A 002698

REG. A

DATA DI DEPOSITO 20 12 2002

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

A. RICHIEDENTE III

Denominazione

Residenza

D. TITOLO

PROCEDIMENTO E APPARECCHIATURA PER LO STAMPAGGIO PER PRESSO-FUSIONE DI ROTORI ELETTRICI

Classe proposta (sez./cl./sc./l.)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Procedimento e apparecchiatura per lo stampaggio per presso-fusione di rotori elettrici del tipo a gabbia; una prima ed una seconda tavola (11,12) di supporto rispettivamente per una pluralità di matrici di stampaggio inferiori (14), e di una corrispondente pluralità di gruppi di iniezione (13), sono comandate a ruotare in sincronismo per allineare ciascuna matrice inferiore (14) ed un corrispondente gruppo di iniezione (13) ad una matrice superiore (17) in una postazione centrale di iniezione. Ciascun gruppo di iniezione (13) comprende un bicchiere di contenimento (19) del metallo fuso ed un punzone di spinta (20), impegnabile con un cilindro di comando in corrispondenza della postazione di iniezione e di una postazione di rimozione della materozza (48). Lo sfilamento della materozza (48) dalla matrice inferiore (14) è ottenuto mediante un arretramento del punzone di spinta (20) nel bicchiere di iniezione (13), a cui segue un abbassamento del gruppo di iniezione (13).

M. DISEGNO

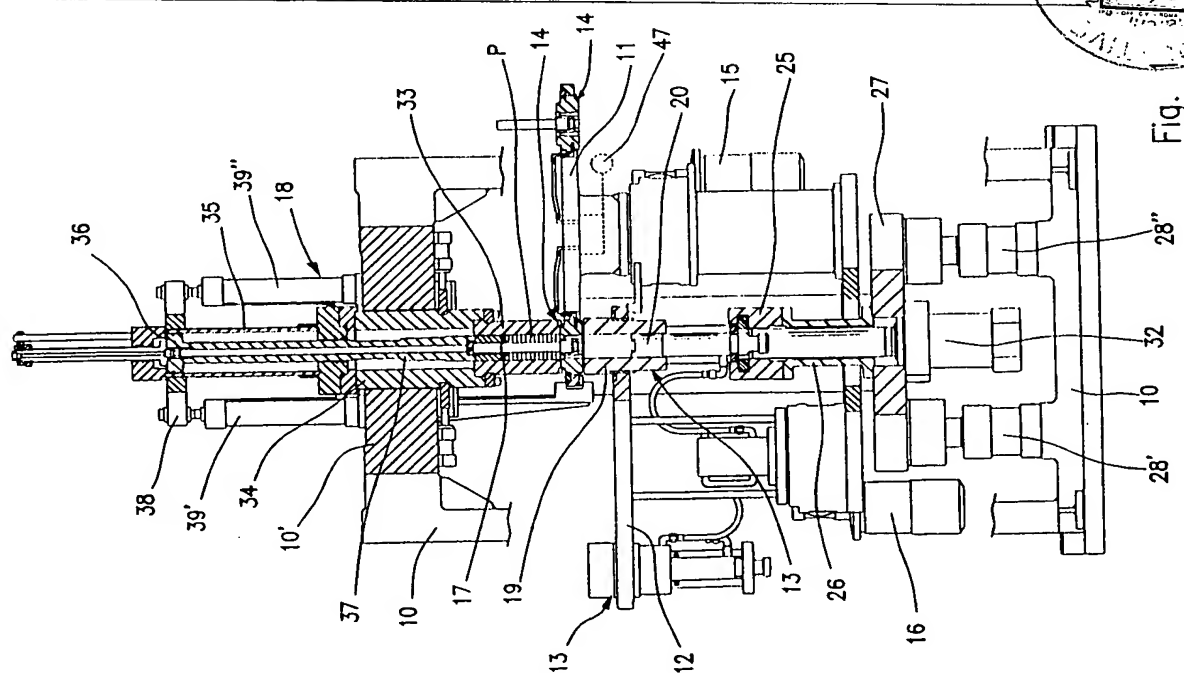
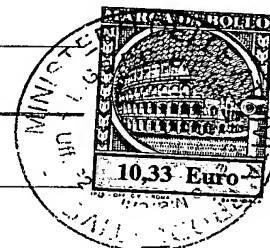


Fig.



## DESCRIZIONE PER BREVETTO DI INVENZIONE

Avente titolo: PROCEDIMENTO E APPARECCHIATURA PER LO  
STAMPAGGIO PER PRESSO-FUSIONE DI ROTORI ELETTRICI

A nome della ditta:

**CANNON S.P.A.**

Con sede in: TREZZANO SUL NAVIGLIO (MI)

Depositata il:

Al n°:

\* \* \*

**MI 2002 A 0 0 2 6 9 8**

SFONDO DELL'INVENZIONE

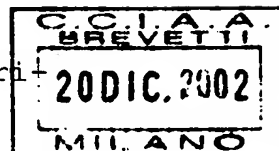
La presente invenzione concerne un procedimento per lo stampaggio per pressofusione di rotori a gabbia per motori elettrici di piccole e medie dimensioni, mediante l'utilizzo di una pressa verticale; l'invenzione concerne altresì un'apparecchiatura di stampaggio per presso-fusione di rotori elettrici operante secondo il suddetto procedimento di stampaggio.

Per motori elettrici di piccole e medie dimensioni si intendono motori aventi rotori di diametro compreso tra 25 e 200 mm.

STATO DELL'ARTE

Motori elettrici di piccole e medie dimensioni sono largamente impiegati in numerosi settori, ad esempio nel settore automobilistico per azionare i vari servomeccanismi.

Considerati i grandi consumi e la necessità di ri-



durre o contenere al massimo i costi di produzione, l'orientamento attuale è di usare presse orizzontali con stampi multipli o a più matrici.

Ciascuna matrice di uno stampo è assialmente allineata ad una corrispondente matrice di uno stampo contrapposto per serrare uno o più pacchi di lamierini magnetici definenti il corpo del rotore.

Ciascuna matrice presenta una o più cavità anulari che comunicano con corrispondenti cavità anulari dell'altra matrice, attraverso cave o fori longitudinali nel pacco di lamierini del rotore, in cui viene inniettato un metallo fuso, ad esempio una lega di alluminio, per formare gli anelli di corto circuito e le barre di circolazione della corrente elettrica.

Le presse orizzontali a stampi multipli consentono un'elevata produzione oraria con tempi ciclo relativamente brevi, ed a costi ritenuti commercialmente accettabili.

Ad esempio presse con matrici a 12-14 cavità, per la produzione di rotorì di diametro 25-35 mm, consentono cicli operativi dell'ordine di 35-40 secondi, il che equivale alla produzione di un rotore ogni 2.5-3.3 secondi.

Tuttavia le presse orizzontali presentano alcuni limiti e inconvenienti, quali l'elevato ingombro gene-

rare, la presenza di stampi pesanti che creano difficoltà durante la loro sostituzione, i rilevanti costi di investimento per l'acquisto, e difficoltà di manutenzione.

Inoltre sono richieste forze elevate per la movimentazione e la chiusura degli stampi, dell'ordine di 300-600 tonnellate.

Sono altresì note, ad esempio da US-A-4,088,178 e da US-A-4,799,534, presse di stampaggio verticali ad una sola impronta, che presentano una struttura meno ingombrante rispetto alle presse orizzontali, nonché spinte minori per la chiusura degli stampi.

In generale, tali presse comprendono un gruppo di iniezione oscillante o mobile orizzontalmente, costituito da un bicchiere di contenimento del metallo fuso e da un punzone di spinta dello stesso metallo fuso nelle cavità di stampaggio; questo tipo di pressa è però penalizzato da una bassa produttività, con tempi ciclo comparativamente elevati, in particolare nello stampaggio di rotori di piccolo e medio diametro.

Al fine di ovviare in parte a tale inconveniente, nei documenti US-A-3,315,315 e US-A-3,866,666, viene suggerito l'uso di una pressa verticale dotata di una tavola rotante di supporto per una pluralità di stampi e con un unico gruppo di iniezione fisso; benché queste



presse consentano di ottenere un modesto grado di automazione, il loro ciclo operativo risulta ancora comparativamente elevato, con scarse capacità produttive rispetto alle presse orizzontali.

Il documento US-A-5,660,223, che rappresenta lo stato dell'arte più vicino, concerne invece una pressa verticale di stampaggio comprendente un telaio, una tavola rotante di supporto per una pluralità di gruppi di iniezione angolarmente distanziati tra loro, ed un'unica matrice di stampaggio inferiore sovrastante detta tavola rotante ed allineata ad una matrice di stampaggio superiore.

La matrice inferiore insieme con la matrice superiore forma un complesso di stampo, il quale viene spinto contro un elemento distributore, nonché contro il gruppo di iniezione che di volta in volta viene a trovarsi in posizione sottostante; sono inoltre previsti mezzi indicizzati di comando per la tavola rotante, portando ciascun gruppo di iniezione tra una postazione di ricevimento del metallo fuso e una postazione di iniezione.

Nella postazione di iniezione e in una postazione di scarico della materozza, il punzone di spinta è impegnabile e disimpegnabile con un rispettivo cilindro di attuazione per permettere contemporaneamente di ca-



ricare il metallo fuso nel bicchiere di un gruppo di iniezione, e di iniettare nello stampo il metallo fuso contenuto nel bicchiere dell'altro gruppo di iniezione, consentendo inoltre lo scarico di una materozza.

Una tale pressa però non consente ancora una significativa riduzione dei tempi del ciclo di stampaggio, in quanto parte delle operazioni necessarie allo stampaggio dei rotori, in particolare le operazioni di pulizia dello stampo, il carico dei lamierini, l'iniezione del metallo fuso, l'estrazione del rotore e la rimozione della materozza, sono eseguite in tempi successivi, con conseguente incremento dei tempi ciclo di stampaggio.

Inoltre tutte le forze di chiusura sono trasmesse direttamente sull'asse di rotazione della tavola, inducendo perciò elevate sollecitazioni dovute al momento flettente che si viene a creare; tali sollecitazioni col tempo possono portare a deformazioni o malfunzionamenti della pressa.

Esiste quindi l'esigenza di migliorare ulteriormente questo tipo di pressa, in modo da ottenere tempi ciclo di stampaggio particolarmente ridotti rispetto alle presse verticali note, e comparativamente pari o inferiori a quelli delle presse orizzontali, in particolare per quanto riguarda la produzione di rotori di

piccole e medie dimensioni.

Inoltre, vi è l'esigenza di fornire una pressa verticale avente elevata ergonomia, in modo che gli operatori possano essere agevolati durante le normali operazioni di stampaggio e durante la manutenzione della pressa.

#### SCOPI DELL'INVENZIONE

Scopo principale della presente invenzione è di fornire un'apparecchiatura di stampaggio mediante una pressa verticale ed un procedimento di stampaggio per presso-fusione di rotori elettrici, che consentano il conseguimento di una notevole riduzione dei tempi ciclo di produzione rispetto alle presse verticali note, nonché l'ottenimento di tempi ciclo estremamente ridotti, comparativamente simili o inferiori rispetto a quelli delle presse orizzontali.

Altro scopo della presente invenzione è di fornire un'apparecchiatura di stampaggio per presso-fusione di rotori elettrici, che presenti una elevata ergonomia, in modo da agevolarne l'utilizzo e la manutenzione da parte di un operatore.

#### BREVE DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

Una caratteristica principale della presente invenzione è quella di fornire un'apparecchiatura di stampaggio a pressa verticale per la presso-fusione di

rotori elettrici comprendente una prima tavola rotante di supporto per una pluralità di matrici di stampaggio inferiori angolarmente distanziate tra loro, ed una seconda tavola di supporto per una corrispondente pluralità di gruppi di iniezione, mobili assialmente rispetto alla stessa tavola di supporto.

I gruppi di iniezione sono inoltre assialmente allineabili ad una corrispondente matrice inferiore della prima tavola, nonché ad una matrice superiore in corrispondenza di una postazione centrale di iniezione tramite mezzi di comando indicizzati per far muovere a passi in sincronismo le due tavole.

In particolare, ciascun gruppo di iniezione è supportato mobile assialmente rispetto alla seconda tavola tra una posizione abbassata ed una posizione sollevata in cui viene spinto contro una matrice di stampaggio inferiore.

Benché questa soluzione consenta di migliorare considerevolmente la produttività delle presse verticali convenzionali, rendendola competitiva nei confronti delle presse orizzontali per lo stampaggio di rotori di dimensioni pari o superiori a 200/250 mm, esiste l'ulteriore problema di rendere un tale tipo di pressa particolarmente idonea per lo stampaggio di rotori di piccole e medie dimensioni, ad esempio con diametro

compreso tra 25 e 200 mm, rendendo al contempo tale pressa competitiva con le presse orizzontali in termini di produttività.

Secondo l'invenzione, questo problema è stato risolto mediante un particolare procedimento di stampaggio e di estrazione della materozza e rimozione del rotore stampato, secondo cui si prevede una rapida rottura ed estrazione della materozza mediante il punzone di spinta, seguita da un breve e rapido abbassamento del bicchiere di iniezione.

In particolare, secondo un primo aspetto dell'invenzione, si è fornito un procedimento per lo stampaggio per presso-fusione di rotori elettrici del tipo a gabbia, mediante una pressa di stampaggio, caratterizzato dal fatto di prevedere:

- una prima tavola rotante di supporto per una pluralità di matrici di stampaggio inferiori angolarmente distanziate tra loro;

- una seconda tavola rotante di supporto per una corrispondente pluralità di gruppi di iniezione, ciascuno dei quali è assialmente allineabile ad una matrice di stampaggio inferiore in corrispondenza di una postazione centrale di iniezione comprendente una matrice superiore ed una bussola di contenimento del rotore;

ciascun gruppo di iniezione essendo mobile assial-



mente tra una posizione abbassata ed una posizione sollevata contro una matrice inferiore in corrispondenza di detta postazione centrale di iniezione e comprendendo un bicchiere di contenimento del metallo fuso ed un punzone di spinta dello stesso metallo fuso per l'iniezione del rotore;

in cui il bicchiere ed il punzone di ciascun gruppo di iniezione sono impegnabili e disimpegnabili separatamente con mezzi di comando, in corrispondenza di detta postazione centrale di iniezione;

il procedimento comprendendo altresì le fasi di:

- iniettare una quantità dosata di metallo fuso in cave del rotore in detta posizione allineata di una matrice inferiore con la matrice superiore,

- raffreddare la bussola e le matrici inferiori mediante circolazione forzata di un fluido di raffreddamento e;

- rimuovere per sfilamento la materozza dalla matrice inferiore, mediante un primo movimento di arretramento del punzone del gruppo di iniezione, ed un secondo movimento di abbassamento del bicchiere di iniezione per disimpegnarlo dalla matrice inferiore.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione, viene fornita un'apparecchiatura di stampaggio per pressofusione di gabbie metalliche di circolazione della cor-

rente per rotori elettrici, in cui la gabbia comprende una pluralità di barre che si estendono longitudinalmente in cave del rotore, tra anelli estremi di corto circuito, che vengono stampati tra una matrice superiore ed una matrice inferiore in corrispondenza di una postazione centrale di iniezione, l'apparecchiatura comprendendo:

- una prima tavola rotante di supporto per una pluralità di matrici di stampaggio inferiori angolarmente distanziate tra loro;

- una seconda tavola rotante di supporto per una corrispondente pluralità di gruppi di iniezione, in cui ciascun gruppo di iniezione comprende un bicchiere di contenimento del metallo fuso ed un punzone di spinta;

ed in cui ciascun gruppo di iniezione è mobile assialmente rispetto alla tavola di supporto tra una posizione abbassata di disimpegno ed una posizione sollevata di impegno contro una matrice inferiore che si trova in corrispondenza della postazione centrale di iniezione;

- mezzi indicizzati di comando per far ruotare a passi, in successione, dette prima e seconda tavola;

l'apparecchiatura comprendendo altresì:

- mezzi di raffreddamento delle matrici inferiori;
- mezzi di aggancio disimpegnabili, per agganciare

ciascuna materozza mediante il punzone in corrispondenza di detta postazione centrale di iniezione; e

primi e secondi mezzi di comando azionabili selettivamente per sollevare in sequenza ciascun gruppo di iniezione contro una matrice inferiore, ed il punzone in corrispondenza della postazione di iniezione, nonché per abbassare in sequenza il punzone e il gruppo di iniezione, causando dapprima lo sfilamento della materozza dalla matrice inferiore ed il suo arretramento nel bicchiere di iniezione, e successivamente l'abbassamento del gruppo di iniezione.

#### BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Queste ed ulteriori caratteristiche secondo la presente invenzione, risulteranno maggiormente dalla descrizione che segue con riferimento ai disegni allegati, in cui:

- Fig. 1 rappresenta una vista frontale dell'apparecchiatura di stampaggio per presso-fusione di rotori elettrici a gabbia;

- Fig. 2 mostra un particolare ingrandito di Fig. 1, in cui un gruppo di iniezione posto nella postazione centrale di iniezione è rappresentato serrato contro una corrispondente matrice di stampaggio inferiore;

- Fig. 3 mostra lo stesso particolare di Fig. 2, con il punzone di spinta in posizione arretrata e la



materozza portata all'interno del bicchiere di iniezione;

- Fig. 4 mostra lo stesso particolare di Fig. 2, con il bicchiere del gruppo di iniezione in posizione abbassata;

- Fig. 5 rappresenta un gruppo di iniezione in corrispondenza della postazione di rimozione della materozza;

- Fig. 6 mostra un altro particolare ingrandito di Fig. 1, in cui sono rappresentati il rotore con le rispettive matrici di stampaggio, nonché i cilindri di sfilamento e di distacco del rotore dalla matrice superiore;

- Fig. 7 rappresenta un particolare ingrandito di Fig. 6 in cui è mostrata la disposizione dei pistoni dei cilindri centrali di sfilamento e di distacco del rotore dalla matrice superiore;

- Fig. 8 rappresenta un altro particolare ingrandito di Fig. 6, in cui sono mostrati il rotore e le matrici di stampaggio;

- Fig. 9 rappresenta una vista in sezione trasversale di una matrice di stampaggio inferiore;

- Fig. 10 rappresenta in una vista dall'alto le tavole rotanti di supporto per le matrici di stampaggio inferiori e per i gruppi di iniezione;



- Fig. 11 rappresenta lo schema idraulico di comando dell'apparecchiatura di stampaggio di Fig. 1.

#### DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Le caratteristiche generali della presente invenzione verranno illustrate qui di seguito attraverso un esempio di realizzazione.

Come mostrato nella figura 1, l'apparecchiatura a pressa verticale per lo stampaggio per presso-fusione di rotori elettrici a gabbia di circolazione della corrente comprende un telaio 10 di supporto, ad esempio del tipo a spalle in carpenteria metallica, per una prima tavola rotante 11, rispettivamente per una seconda tavola rotante 12, la prima tavola 11 essendo in posizione sovrastante e parzialmente sovrapposta alla seconda tavola rotante 12. La prima tavola 11 supporta una pluralità di matrici di stampaggio inferiori 14, mentre la seconda tavola 12 supporta una corrispondente pluralità di gruppi di iniezione 13.

Ciascun gruppo di iniezione 13 è mobile assialmente rispetto alla tavola 12 stessa tra una posizione abbassata ed una posizione sollevata contro una matrice inferiore 14 in corrispondenza di una postazione centrale di iniezione.

I rotori elettrici R del tipo sopra citato comprendono un pacco di lamierini magnetici P ed una gab-

bia di circolazione della corrente formata da una pluralità di barre che si estendono longitudinalmente, in cave del rotore, tra anelli estremi di corto circuito.

Ciascuna tavola 11 e 12 è comandata a ruotare a passi in sincronismo tramite rispettivi mezzi indicizzati di comando a motore 15 e 16, in modo da far ruotare ed arrestare in sequenza ciascun gruppo di iniezione 13 assialmente allineato ad una corrispondente matrice inferiore di stampaggio 14, e ad una matrice di stampaggio superiore 17 secondo un asse verticale dell'apparecchiatura, in corrispondenza della postazione centrale di iniezione del metallo fuso.

Per ridurre le sollecitazioni sulla tavola rotante superiore 11, le matrici inferiori 14 sono supportate in modo oscillante dalla stessa tavola 11, in modo da consentire un breve movimento verticale verso la matrice superiore 17 della pressa di stampaggio.

Ciò è consentito dal fatto che ogni matrice inferiore 14 presenta, come illustrato in figura 9, una flangia anulare 63 che poggia contro uno spallamento anulare 64 di una sede nella stessa tavola rotante 11. La flangia anulare 63 ha uno spessore inferiore all'altezza della sede, in modo da avere una piccola luce 65 rispetto ad un anello di arresto 66 leggermente

sporgente dalla tavola 11, per permettere il suddetto movimento verticale.

La matrice di stampaggio superiore 17 è supportata da un'unità di sollevamento e di abbassamento 18, a sua volta collegata al telaio 10 dell'apparecchiatura, il quale si prolunga verso l'alto oltre alle tavole rotanti 11 e 12.

Le tavole rotanti 11 e 12 presentano preferenzialmente una forma a croce di malta, come mostrato in figura 10, con quattro bracci uguali, diametralmente opposti per supportare un corrispondente numero di matrici di stampaggio inferiori 14, rispettivamente di gruppi di iniezione 13.

La tavola rotante inferiore 12 è conformata per supportare, angularmente distanziati di  $90^\circ$ , quattro gruppi di iniezione 13, ciascuno comprendente un bicchiere di iniezione 19 per il contenimento del metallo fuso ed un punzone di spinta 20 mobile assialmente nel bicchiere 19.

Corrispondentemente, la tavola rotante superiore 11 supporta quattro matrici inferiori 14 di stampaggio, angularmente distanziate di  $90^\circ$ .

Ciascun bicchiere di iniezione 19, nella posizione centrale di iniezione, è mobile tra una posizione sollevata, mostrata in figura 2, in cui risulta spinto

a contatto contro una matrice inferiore 14 della tavola rotante 11, ed una posizione abbassata, mostrata nella figura 4, in cui il bicchiere 19 risulta distanziato dalla tavola 11 sovrastante.



Ciascun bicchiere 19 risulta guidato nel suo movimento verticale da un cannotto di guida 21 che si protende verso il basso dalla tavola rotante 12.

La parte inferiore di ciascun bicchiere 19 è collegata con una pluralità di colonne verticali 22, ad esempio quattro, disposte in corrispondenza degli spigoli di un quadrato, le quali terminano alle loro estremità con una flangia 23 di forma sostanzialmente quadra, atta ad impegnarsi durante la rotazione della tavola inferiore 12, con un organo di aggancio fisso 24; tale organo di aggancio fisso 24 comprende due staffe 25 portate all'estremità superiore di una bussola di sostegno 26 collegata con dei primi mezzi di comando attraverso una piastra di supporto 27 che si estende lateralmente alla base della stessa bussola di sostegno 26.

I primi mezzi di comando comprendono due cilindri idraulici 28' e 28'' paralleli tra loro e disposti simmetricamente rispetto all'asse verticale dell'apparecchiatura, in posizione sottostante alla piastra 27; tali cilindri idraulici 28', 28'' collegano

il telaio dell'apparecchiatura 10 con le estremità laterali della piastra di supporto 27 dell'organo di aggancio fisso 24 per i gruppi di iniezione 13.

Internamente a ciascun bicchiere di iniezione 19 scorre un punzone di spinta 20, il cui stelo 20' termina con una testa allargata 29 che a sua volta si impegna, durante la rotazione della tavola 12, con un organo di aggancio mobile 30 collegato con secondi mezzi di comando.

La parte superiore del punzone di spinta 20 prevede mezzi di aggancio e di estrazione di una materozza che si forma in cavità della matrice inferiore 14 per la solidificazione del metallo precedentemente iniettato.

Preferenzialmente, i mezzi di aggancio della materozza comprendono almeno una cava a coda di rondine 20'' all'estremità anteriore del punzone 20, con profilo radiale divergente o convergente.

L'organo di aggancio mobile 30 è portato all'estremità superiore di uno stelo 31 di secondi mezzi di comando, in particolare un cilindro idraulico di comando 32 supportato al di sotto della piastra 27 in posizione centrale tra i due cilindri 28', 28'' dei primi mezzi di comando.

I primi mezzi di comando 28', 28'' risultano in particolare posizionati lateralmente ed alla stessa altezza dei secondi mezzi di comando dei gruppi di iniezione 13, consentendo perciò di migliorare l'ergonomia dell'apparecchiatura di stampaggio, in quanto si ottiene una consistente riduzione dell'altezza generale dell'apparecchiatura, nonché un abbassamento della posizione delle tavole rotanti 11 e 12, agevolando in tal modo gli interventi da parte degli operatori.

L'unità di sollevamento e di abbassamento 18 della matrice superiore 17 di stampaggio supporta in modo mobile anche una bussola di contenimento 33 del rotore elettrico, che con la stessa matrice superiore 17 e con la matrice di stampaggio 14 inferiore definiscono nel complesso uno stampo di iniezione del metallo fuso.

Ciascuna matrice inferiore 14, e corrispondentemente la matrice superiore 17, può comprendere una o più cavità interne per la formazione di un numero corrispondente di rotori; in particolare, per rotori di piccole dimensioni, ad esempio di 30 mm, è possibile prevedere fino a quattro cavità per ogni matrice inferiore 14, mentre per rotori di maggiori dimensioni, ad esempio di 60 mm, è prevista una sola cavità.

L'unità di sollevamento e di abbassamento 18, come evidenziato nelle figure 6, 7 e 8, comprende un organo

scorrevole 34 di supporto della bussola di contenimento 33, il quale è mobile verticalmente lungo una sede di scorrimento ricavata in una traversa superiore 10' del telaio di supporto 10.

L'organo scorrevole 34 è a sua volta collegato con mezzi di sfilamento del rotore dalla bussola di contenimento 33, che comprendono dei primi mezzi di attuazione lineari, quali un cilindro idraulico 35 di sfilamento avente un pistone 36 ed uno stelo 37, entrambi cavi, quest'ultimo essendo collegato ad un'estremità inferiore con la matrice superiore 17 di stampaggio.

Il corpo del cilindro 35, attraverso una flangia superiore 38, costituisce un elemento di collegamento tra l'organo scorrevole 34 di supporto della bussola 33 e secondi mezzi di sfilamento; questi ultimi comprendono due cilindri idraulici 39', 39'', che a loro volta sono collegati con la traversa 10' del telaio 10, superiormente ad essa.

Le cavità interne al pistone 36 ed allo stelo 37 costituiscono la sede di scorrimento per dei mezzi di distacco del rotore dalla matrice superiore 17; tali mezzi comprendono un organo di spinta che si estende coassialmente ai mezzi di sfilamento 35, costituito da uno stelo 41 mobile assialmente all'interno dello stelo cavo 37 del cilindro di sfilamento 35; lo stelo 41 è



collegato ad un'estremità con un pistone 40 di un cilindro a semplice effetto, e dall'altro lato con un elemento di contatto 42, ad esempio un elemento a tazza rovesciata, agente sul pacco di lamierini P del rotore.

Sono inoltre previsti dispositivi di bloccaggio laterali 43 per bloccare l'organo scorrevole 34, e di conseguenza la bussola di contenimento 33, quando viene serrata contro la matrice di stampaggio inferiore 14, in particolare durante la fase di iniezione del metallo fuso.

L'apparecchiatura di stampaggio comprende inoltre mezzi di sostegno della prima tavola rotante 11, posti in corrispondenza dell'estremità della tavola 11 rivolta verso la matrice di stampaggio superiore 17, in modo da contrastare le eventuali resistenze che il pacco di lamierini sviluppa in fase di inserimento nella bussola di contenimento 33, nonché il peso proprio dei componenti mobili dell'unità di sollevamento 18 in fase di espulsione del rotore dalla bussola di contenimento 33; tali mezzi di sostegno sono ad esempio sotto forma di un braccio verticale 44 collegato alla traversa 10' del telaio 10, avente all'estremità inferiore un elemento a forcella 45 rivolto verso la tavola 11, in modo da impegnarsi con essa per sostenerla.



L'apparecchiatura comprende altresì mezzi di circolazione forzata di un fluido di raffreddamento della matrice inferiore 14, idonei a consentire una più efficace dispersione del calore, ottenendo così una rapida solidificazione del metallo fuso iniettato. In particolare, ciascuna matrice inferiore 14 prevede un canale interno 46 di circolazione di un fluido di raffreddamento alimentato da una sorgente di fluido in pressione 47, attraverso un giunto rotante, non rappresentato, in modo da accelerare la solidificazione della materozza per poterne anticipare il più possibile il distacco e l'estrazione dalla matrice inferiore 14.

Per facilitare il raffreddamento del rotore, anche la bussola di contenimento 33 presenta canali di circolazione di un fluido, non rappresentati, in grado di condizionarne la temperatura, senza però abbassarla eccessivamente, in modo da non comprometterne le caratteristiche metallurgiche.

L'apparecchiatura di stampaggio sopra descritta consente una notevole riduzione dei tempi ciclo, e conseguentemente un aumento della produzione, grazie ad un procedimento appositamente studiato per sfruttare le caratteristiche della stessa apparecchiatura.

In particolare, i quattro gruppi di iniezione 13 supportati dalla seconda tavola rotante 12 possono es-

sere portati sequenzialmente in postazioni di lavoro A1, A2, A3 e A4, in cui vengono svolte contemporaneamente le seguenti operazioni:

A1 - in questa postazione si effettua l'alimentazione nel bicchiere 19 di una quantità dosata di metallo fuso, prelevandolo da un forno fusorio, non mostrato, posto accanto all'apparecchiatura di stampaggio;

A2 - in questa postazione, sfruttando la rotazione della stessa tavola 12, avviene dapprima l'aggancio di ciascun bicchiere 19 e del punzone 20 con i rispettivi cilindri idraulici di comando 28', 28'' e 32, quando giunge in asse con l'unità di sollevamento 18 della matrice superiore di stampaggio 17; in A2 avviene altresì il sollevamento del bicchiere 19 contro una matrice inferiore 14 in posizione sovrastante, e conseguentemente il trasferimento del metallo fuso all'interno dello stampo tramite il sollevamento del punzone 20, iniettandolo attraverso rispettivi canali nella matrice di stampaggio inferiore 14; infine, trascorso un tempo di raffreddamento prefissato, si effettua l'arretramento del punzone 20 e l'abbassamento del bicchiere di iniezione 19, secondo una precisa modalità più avanti illustrata, per effettuare il distacco della materozza 48 formata dal materiale metallico solidificato che rimane

nei canali di iniezione della matrice inferiore 14, rispettivamente per disimpegnare il bicchiere 19 dalla matrice inferiore 14;

A3 - si effettua la rimozione della materozza 48 dal punzone di spinta 20 e lo scarico su uno scivolo 49 mediante un organo laterale di spinta 50 azionato da un proprio cilindro idraulico 50', mostrato in figura 5 ribaltato lateralmente per esigenze di rappresentazione;

A4 - si effettuano le operazioni di pulizia e di lubrificazione di ciascun bicchiere di iniezione 19, prima di farlo ritornare nella postazione di riempimento A1.

Corrispondentemente, le matrici inferiori 14 portate dalla prima tavola rotante 11 possono essere portate sequenzialmente nelle varie postazioni di lavoro B1, B2, B3 e B4, nelle quali vengono svolte contemporaneamente le seguenti operazioni:

B1- carico sulla matrice 14 di un pacco di lamierini P, prelevandolo da un convogliatore 51 mediante un braccio rotante 52;

B2 - in questa postazione, un pacco di lamierini P precedentemente caricato viene racchiuso nella bussola di contenimento 33, tramite un abbassamento dell'unità di sollevamento 18 che supporta la stessa bussola 33 e

la matrice di stampaggio superiore 17, in modo da formare con la matrice inferiore 14 uno stampo di iniezione del metallo fuso;



B3 - in questa postazione i rotori stampati R, dopo essere stati espulsi dalla matrice inferiore 14 mediante un opportuno cilindro di espulsione 62, vengono prelevati da un braccio rotante 53 per essere depositati su un convogliatore 54 posto su un lato opposto dell'apparecchiatura a quello del convogliatore di alimentazione dei pacchi di lamierini P;

B4 - viene eseguita una fase finale di pulizia e di lubrificazione delle matrici inferiori 14 dopo lo scarico dei rotori stampati R.

La limitazione dei tempi del ciclo produttivo si consegue principalmente nelle fasi di distacco ed eliminazione della materozza 48; in particolare, in corrispondenza delle postazioni centrali di iniezione A2 e B2, si ha che, una volta iniettato il metallo fuso nelle cave del rotore e nelle cavità delle matrici di stampaggio 14,17, questo viene fatto raffreddare rapidamente condizionando la temperatura della matrice inferiore 14, facendo circolare in modo forzato un fluido di raffreddamento nel canale interno 46 alla stessa matrice 14; da ciò si ottiene un pronto ritiro del metal-

lo che agevola la successiva estrazione della stessa materozza 48 dalla matrice inferiore 14.

Per facilitare il movimento del punzone 20 all'interno del bicchiere 19, anche la loro temperatura viene condizionata mediante fluido di raffreddamento fatto circolare in opportuni canali non rappresentati.

Successivamente si comanda un arretramento del punzone di spinta 20, come illustrato in figura 3, tramite l'azionamento del cilindro idraulico 32, in modo da separare per rottura la materozza 48 dall'anello di corto circuito del rotore R, continuando poi il movimento di arretramento fino a sfilarla dalla matrice inferiore 14 e portarla all'interno del bicchiere di iniezione 19.

Viene comandato altresì un abbassamento del bicchiere di iniezione 19, come illustrato in figura 4, azionando i cilindri idraulici 28' e 28'', in modo da disimpegnarlo dalla matrice inferiore 14, e consentire così la rotazione delle tavole 11 e 12. Tale abbassamento del bicchiere di iniezione 19 può avvenire contemporaneamente o successivamente all'arretramento del punzone 20, ed è dell'ordine di pochi millimetri, preferibilmente tra 1 e 10 mm, consentendo perciò un rapido movimento dello stesso bicchiere di iniezione 19.

In questo modo, è possibile poi ruotare la seconda tavola 12 in modo da portare il gruppo di iniezione 13 dalla postazione A2 alla postazione A3, per effettuare la rimozione e lo scarico della materozza 48.

In corrispondenza di tale postazione di rimozione della materozza 48, come illustrato in figura 5, sono previsti mezzi di azionamento, quali un cilindro di espulsione 55 collegato con un secondo organo di aggancio fisso 56 avente due staffe 57 atte ad impegnarsi con la flangia 23 di ciascun gruppo di iniezione 13 durante la rotazione della tavola 12.

Analogamente, la testa allargata 29 collegata al punzone di spinta 20 a sua volta si impegna, durante la rotazione della tavola 12, con un secondo organo di aggancio mobile 58 collegato con lo stelo del cilindro di espulsione 55, il quale è mobile tra una posizione avanzata ed una posizione arretrata.

Perciò il cilindro di espulsione 55 può essere comandato in modo da sollevare il punzone 20 fino a estrarre la materozza 48 dal bicchiere di iniezione 19, consentendo all'organo di laterale di spinta 50 di rimuovere la materozza 48, facendola scorrere lateralmente fino a sganciarsi dai mezzi di aggancio a coda di rondine 20''.

Per agevolare l'impegno e/o il disimpegno tra la testa allargata 29 del punzone 20 e il secondo organo di aggancio mobile 58, in corrispondenza della sua posizione arretrata, sono previsti mezzi elastici di reazione 59, ad esempio una molla elicoidale, agenti sullo stesso organo di aggancio mobile 58, i quali ne provocano un lieve avanzamento, limitando lo strisciamento e di conseguenza l'usura tra la stessa testa 29 e l'organo di aggancio 58.

Una volta che il metallo fuso si è solidificato, il rotore viene espulso dalla bussola di contenimento 33 esercitando una prima spinta verso il basso sul rotore R, consentendo un libero scorrimento verso l'alto della bussola di contenimento 33.

Successivamente viene distaccato l'anello di corto circuito del rotore dalla matrice superiore 17 esercitando una seconda spinta assiale verso il basso sul pacco di lamierini P attraverso l'azionamento dei mezzi di distacco del rotore, causando un abbassamento del pistone 40 a cui è collegato l'elemento di contatto 42.

Viene poi continuato il movimento verso l'alto della bussola 33 azionando i cilindri idraulici 39' e 39'', in modo da poter ruotare la tavola superiore 11, per portare il rotore verso la postazione B3, ed effettuare la fase di scarico.



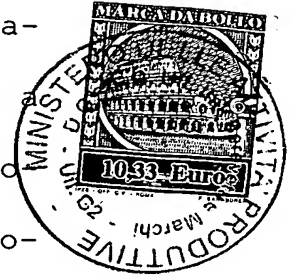
Le fasi del procedimento vengono ripetute ciclicamente per stampare ulteriori rotori, facendo ruotare i passi, o in modo indicizzato, e in sincronismo la tavola 12 di supporto dei gruppi di iniezione 13 e la tavola 11 di supporto delle matrici inferiori 14, effettuando contemporaneamente in ciascuna delle postazioni di lavoro A1, A2, A3 e A4, e delle postazioni B1, B2, B3 e B4 le rispettive operazioni sopra descritte.

In figura 10 è rappresentato lo schema idraulico di comando dell'apparecchiatura di stampaggio, in cui ciascun cilindro idraulico di comando è comandato da una rispettiva elettrovalvola 60A-60H che riceve segnali di consenso da una unità elettronica di controllo CPU programmata per gestire il funzionamento ciclico dell'apparecchiatura.

In particolare, una centralina idraulica 61 fornisce un fluido in pressione alle diverse elettrovalvole 60A-60H, le quali, in base ai segnali ricevuti dalla CPU, comandano il funzionamento dei cilindri idraulici dell'apparecchiatura.

La CPU a sua volta acquisisce dei segnali indicizzati di consenso dalle tavole rotanti 11 e 12, in modo da poter coordinare i vari movimenti tra loro.

La CPU tra l'altro è programmata per comandare i primi mezzi di comando 28' e 28'' del bicchiere di i-



iniezione 19, nonché i secondi mezzi di comando 32 del punzone di spinta 20, per causare selettivamente il distacco della materozza dal rotore ed il suo sfilamento dalla matrice inferiore 14 mediante un arretramento del punzone di spinta 20 nel bicchiere di iniezione 19, e per causare altresì un abbassamento del bicchiere di iniezione 19 per disimpegnarlo dalla matrice inferiore 14.

Le seguenti due tabelle comparative, ricavate rispettivamente da prove effettuate su una pressa verticale secondo l'invenzione, e su una pressa orizzontale convenzionale, evidenziano come l'apparecchiatura di stampaggio secondo l'invenzione sia altamente competitiva rispetto ad una pressa orizzontale convenzionale.

Pressa verticale secondo l'invenzione				
Forza di chiusura (tonn.)	Diametro rotore (mm)	Numero cavità (n°)	Tempo di ciclo (sec.)	Tempo per ogni rotore (sec.)
25	25 ÷ 35	4	9	2,25
25	40 ÷ 45	2	9	4,5
25	45 ÷ 70	1	9	9
35	60 ÷ 90	1	12	12
50	75 ÷ 120	1	15 ÷ 25	15 - 25
100	125 ÷ 180	1	30 ÷ 45	30 - 45

Pressa orizzontale convenzionale				
Forza di chiusura (tonn.)	Diametro rotore (mm)	Numero cavità (n°)	Tempo di ciclo (sec.)	Tempo per ogni rotore (sec.)
300	25 ÷ 35	12 ÷ 14	35 ÷ 40	2,5 - 3,3
300	40 ÷ 50	6 ÷ 8	40 ÷ 45	5 - 7,5
400	55 ÷ 70	6	45 ÷ 50	7,5 - 8,3
500	60 ÷ 90	4	45 ÷ 55	11,25 - 13,75
600	95 ÷ 120	2	60 ÷ 70	30 - 35
600	125 ÷ 180	1	70 ÷ 100	70 - 100

Infatti, a parità di diametro del rotore da produrre, i tempi di realizzazione di ogni rotore impiegati dall'apparecchiatura secondo l'invenzione sono equivalenti a quelli della pressa orizzontale per rotori di piccolo diametro, e sensibilmente inferiori per i rotori di maggiori dimensioni.

Per cui considerando i minori investimenti necessari per l'acquisto di una pressa verticale secondo l'invenzione rispetto ad una pressa orizzontale, i minori ingombri e la maggiore ergonomia per gli operatori, un'apparecchiatura a pressa verticale secondo l'invenzione risulta altamente competitiva rispetto sia alle presse verticali convenzionali, sia alle presse orizzontali.

Quanto è stato detto e mostrato con riferimento ai disegni allegati, è stato dato a puro titolo esemplificativo ed illustrativo delle caratteristiche generali dell'invenzione, nonché di alcune sue forme di realizzazione preferenziali; pertanto altre modifiche e varianti al procedimento, nonché all'apparecchiatura di stampaggio per presso-fusione di rotori elettrici sono possibili, senza con ciò allontanarsi da quanto rivendicato.

---

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione di gabbie metalliche di circolazione della corrente per rotorì elettrici, in cui la gabbia comprende una pluralità di barre che si estendono longitudinalmente in cave del rotore, tra anelli estremi di corto circuito, che vengono stampati tra una matrice superiore (17) ed una matrice inferiore (14) in corrispondenza di una postazione centrale di iniezione, l'apparecchiatura comprendendo:

- una prima tavola rotante (11) di supporto per una pluralità di matrici di stampaggio inferiori (14) angolarmente distanziate tra loro;

- una seconda tavola rotante (12) di supporto per una corrispondente pluralità di gruppi di iniezione (13), in cui ciascun gruppo di iniezione (13) comprende un bicchiere (19) di contenimento del metallo fuso ed un punzone di spinta (20);

ed in cui ciascun gruppo di iniezione (13) è mobile assialmente rispetto alla tavola di supporto (12) tra una posizione abbassata di disimpegno ed una posizione sollevata di impegno contro una matrice inferiore (14) che si trova in corrispondenza della postazione centrale di iniezione;

- mezzi indicizzati di comando (15,16) per far

ruotare a passi, in successione, dette prima e seconda tavola (11,12);

l'apparecchiatura comprendendo altresì:

- mezzi di raffreddamento (46,47) delle matrici inferiori (14);

- mezzi di aggancio (20'') disimpegnabili, per agganciare ciascuna materozza (48) mediante il punzone (20) in corrispondenza di detta postazione centrale di iniezione; e

- primi e secondi mezzi di comando (28',28'',32) azionabili selettivamente per sollevare in sequenza ciascun gruppo di iniezione (13) contro una matrice inferiore (14), ed il punzone (20) in corrispondenza della postazione di iniezione, nonché per abbassare in sequenza il punzone (20) e il gruppo di iniezione (13), causando dapprima lo sfilamento della materozza (48) dalla matrice inferiore (14) ed il suo arretramento nel bicchiere di iniezione (19), e successivamente l'abbassamento del gruppo di iniezione (13).

2. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 1, in cui è compresa una unità elettronica di controllo (CPU) programmata per comandare detti primi e secondi mezzi di comando (28',28'',32) per causare in successione il distacco e lo sfilamento della materozza (48) dalla matrice infe-



riore (14) e il suo arretramento nel bicchiere di iniezione (19) mediante un movimento di arretramento del punzone di spinta (20), nonché un disimpegno del bicchiere di iniezione (19) dalla matrice inferiore (14).

3. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 1, in cui il rotore è alloggiato in una bussola di contenimento della matrice superiore (17), l'apparecchiatura comprendendo mezzi di distacco (40,41,42) del rotore dalla matrice superiore (17) e mezzi di sfilamento (36,39',39'') dello stesso rotore dalla bussola di contenimento (33) della matrice superiore (17).

4. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 3, in cui detti mezzi di distacco (40,41,42) del rotore comprendono un organo di spinta (41) che si estende coassialmente ai mezzi di sfilamento (36,39',39'') del rotore.

5. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 4, in cui detto organo di spinta (41) è azionato da un cilindro a semplice effetto.

6. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 3, in cui detti mezzi di sfilamento (36,39',39'') del rotore dalla bussola di contenimento (33) comprendono primi e secondi mezzi di

attuazione lineare (36,39',39''), agenti in successione, e dal fatto che detta unità di controllo (CPU) è programmata per azionare in successione detti primi e secondi mezzi di attuazione, per lo sfilamento del rotore.

7. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 1, in cui ciascun bicchiere di iniezione (19) e il punzone di spinta (20), in corrispondenza di una postazione di rimozione e scarico delle materozze (48), si impegnano con un organo di aggancio fisso (56), rispettivamente con un organo di aggancio mobile (58) tra una posizione avanzata ed una posizione arretrata, operativamente collegato allo stelo di un cilindro di espulsione (55), l'apparecchiatura comprendendo mezzi elastici di reazione (59) agenti sull'organo di aggancio mobile (58) in corrispondenza di detta posizione arretrata dell'organo di aggancio mobile (58) suddetto per l'impegno e il disimpegno dell'organo di aggancio mobile (58) con il punzone (20).

8. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 1, in cui sono compresi dispositivi (43) di bloccaggio della bussola di contenimento (33) del rotore (R).

9. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione

fusione secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi di aggancio (20'') della materozza (48) comprendono una cava a coda di rondine all'estremità anteriore del punzone (20).

10. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 1, in cui detti primi mezzi di comando (28', 28'') dei gruppi di iniezione (13), sono posizionati lateralmente ed alla stessa altezza dei secondi mezzi di comando (32) dei punzoni (20) dei gruppi di iniezione (13).

11. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 1, in cui le matrici inferiori (14) sono supportate in modo oscillante dalla prima tavola rotante (11) per un breve movimento verticale verso la matrice superiore (17) della pressa di stampaggio.

12. Apparecchiatura di stampaggio per pressofusione di rotori elettrici del tipo comprendente un pacco di lamierini magnetici (P) ed una gabbia di circolazione della corrente formata da una pluralità di barre che si estendono longitudinalmente in cave del rotore, tra anelli estremi di corto circuito, l'apparecchiatura comprendendo:

- una matrice superiore (17) in una postazione centrale di iniezione;



- una prima tavola rotante (11) di supporto per una pluralità di matrici di stampaggio inferiori (14);

- una seconda tavola rotante (12) di supporto per una corrispondente pluralità di gruppi di iniezione (13), ciascun gruppo di iniezione (13) comprendendo un bicchiere (19) di contenimento del metallo fuso ed un punzone di spinta (20) mobile;

ciascun gruppo di iniezione (13) essendo mobile assialmente rispetto alla stessa tavola di supporto (12) tra una posizione abbassata ed una posizione sollevata contro una matrice inferiore (14) in corrispondenza della postazione centrale di iniezione;

- attuatori di comando (15,16) per far ruotare dette prima e seconda tavola (11,12) a passi per posizionare sequenzialmente ciascun gruppo di iniezione (13) assialmente allineato ad una rispettiva matrice di stampaggio inferiore (14) ed alla matrice di stampaggio superiore (17);

- primi mezzi di comando (28',28'') impegnabili e disimpegnabili con ciascun singolo gruppo di iniezione (13), nonché secondi mezzi di comando (32) impegnabili e disimpegnabili con il punzone di spinta (20) in corrispondenza di detta postazione centrale di iniezione;

- mezzi di aggancio e di estrazione (20'') delle materozze (48) che si formano nelle matrici inferiori



(14), in detta postazione di iniezione, detti mezzi di aggancio essendo previsti sul punzone di spinta (20) di ciascun gruppo di iniezione (13); e

- mezzi per la circolazione (46,47) di un fluido di raffreddamento nelle matrici inferiori (14);

l'apparecchiatura comprendendo inoltre una unità elettronica di controllo (CPU) programmata per comandare detti primi e secondi mezzi di comando (28',28'',32) per causare selettivamente il distacco e lo sfilamento della materozza (48) dalla matrice inferiore (14) mediante un movimento di arretramento del punzone di spinta (20), nonché per causare un abbassamento del bicchiere di iniezione (19), disimpegnandolo dalla matrice inferiore (14).

13. Procedimento per lo stampaggio per pressofusione di rotorì elettrici del tipo a gabbia, mediante una pressa di stampaggio, caratterizzato dal fatto di prevedere:

- una prima tavola rotante (11) di supporto per una pluralità di matrici di stampaggio inferiori (14) angolarmente distanziate tra loro;

- una seconda tavola rotante (12) di supporto per una corrispondente pluralità di gruppi di iniezione (13), ciascuno dei quali è assialmente allineabile ad una matrice di stampaggio inferiore (14) in corrispon-

denza di una postazione centrale di iniezione comprendente una matrice superiore (17) ed una bussola di contenimento (33) del rotore;

ciascun gruppo di iniezione (13) essendo mobile assialmente tra una posizione abbassata ed una posizione sollevata contro una matrice inferiore (14) in corrispondenza di detta postazione centrale di iniezione, e comprendendo un bicchiere di contenimento (19) di un metallo fuso ed un punzone di spinta (20) dello stesso metallo fuso per l'iniezione del rotore;

in cui il bicchiere (19) ed il punzone (20) di ciascun gruppo di iniezione (13) sono impegnabili e disimpegnabili separatamente con mezzi di comando (28', 28'', 32), in corrispondenza di detta postazione centrale di iniezione;

il procedimento comprendendo altresì le fasi di:

- iniettare una quantità dosata di metallo fuso in cave del rotore in detta posizione allineata di una matrice inferiore (14) con la matrice superiore (17),

- raffreddare la bussola (33) e le matrici inferiori (14) mediante circolazione forzata di un fluido di raffreddamento e;

- rimuovere per sfilamento la materozza (48) dalla matrice inferiore (14), mediante un primo movimento di arretramento del punzone (20) del gruppo di iniezione

(13), ed un secondo movimento di abbassamento del bicchiere di iniezione (19) per disimpegnarlo dalla matrice inferiore (14).

14. Procedimento per lo stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi supplementari di:

- espellere il rotore dalla bussola di contenimento (33), esercitando una prima spinta verso il basso sul rotore, consentendo un libero scorrimento verso l'alto della bussola di contenimento (33); e di

- distaccare successivamente il rotore dalla matrice superiore (17) esercitando sullo stesso rotore una seconda spinta assiale verso il basso.

15. Procedimento per lo stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto di comprendere una fase addizionale di far ruotare la tavola (12) di supporto dei gruppi di iniezione (13) fino a portare in successione ciascun gruppo di iniezione (13) nella postazione di rimozione della materozza (48).

16. Procedimento per lo stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto di comprendere una fase addizionale di far ruotare la tavola (11) di supporto delle matrici inferiori (14) fino a portare in successione ciascuna ma-

trice inferiore (14) in una postazione di scarico dei rotori.

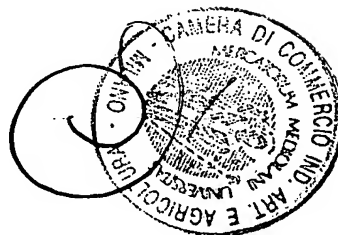
17. Procedimento per lo stampaggio per pressofusione secondo le rivendicazioni da 13 a 16, caratterizzato dal fatto di ripetere ciclicamente le fasi di stampaggio dei rotori, di rimozione e scarico delle materozza e di espulsione e scarico dei rotori, facendo ruotare a passi, in sincronismo la tavola di supporto (12) dei gruppi di iniezione (13) e la tavola di supporto (11) delle matrici inferiori (14).

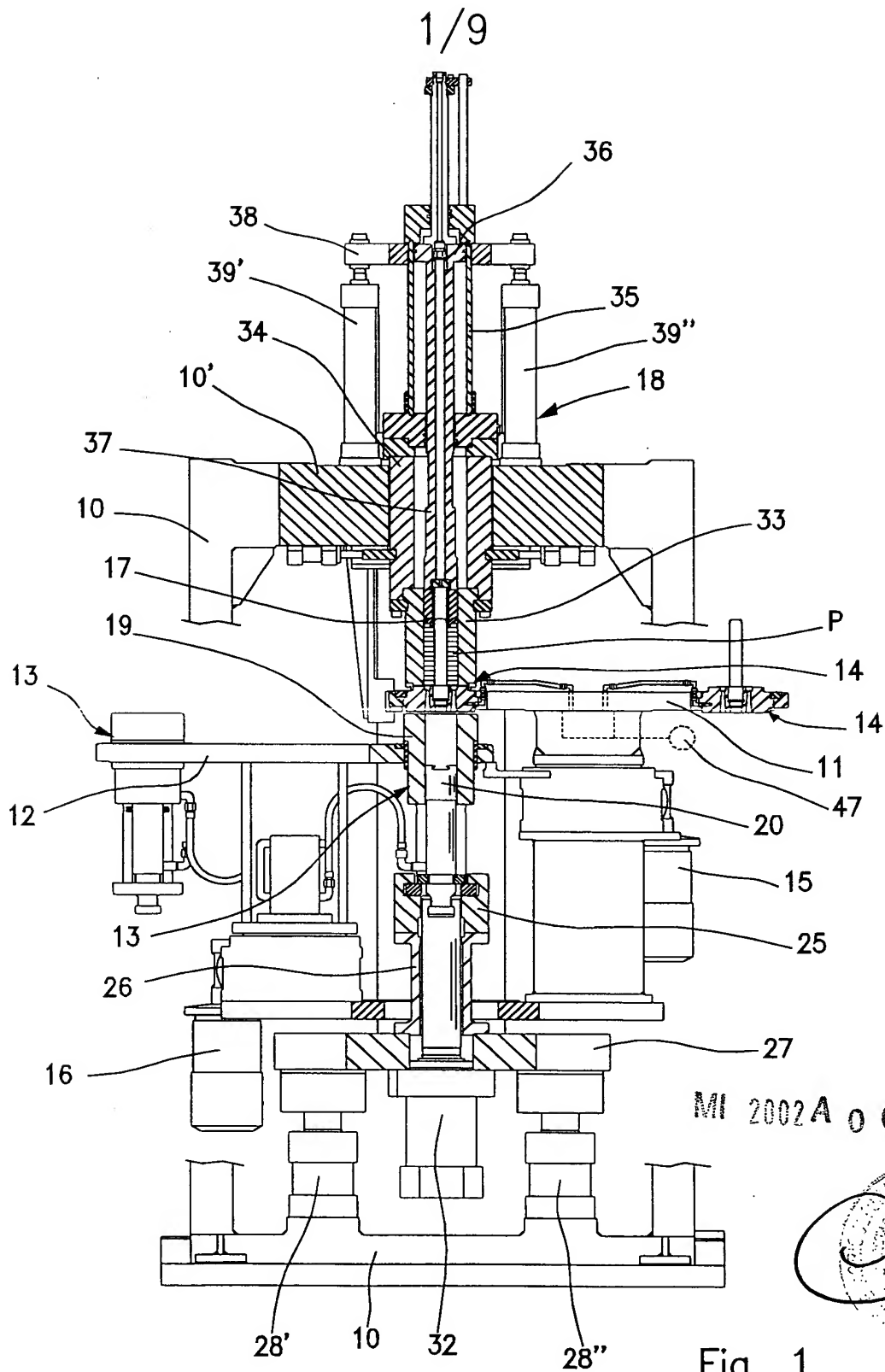
18. Procedimento per lo stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che le fasi di arretramento del punzone di spinta (20) e di abbassamento del bicchiere di iniezione (19) sono eseguite contemporaneamente.

19. Procedimento per lo stampaggio per pressofusione secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che le fasi di arretramento del punzone di spinta (20) e di abbassamento del bicchiere di iniezione (19) sono eseguite in successione.



IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM





MI 2002A 002698

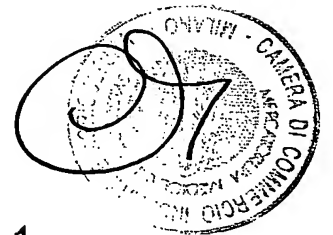


Fig. 1

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

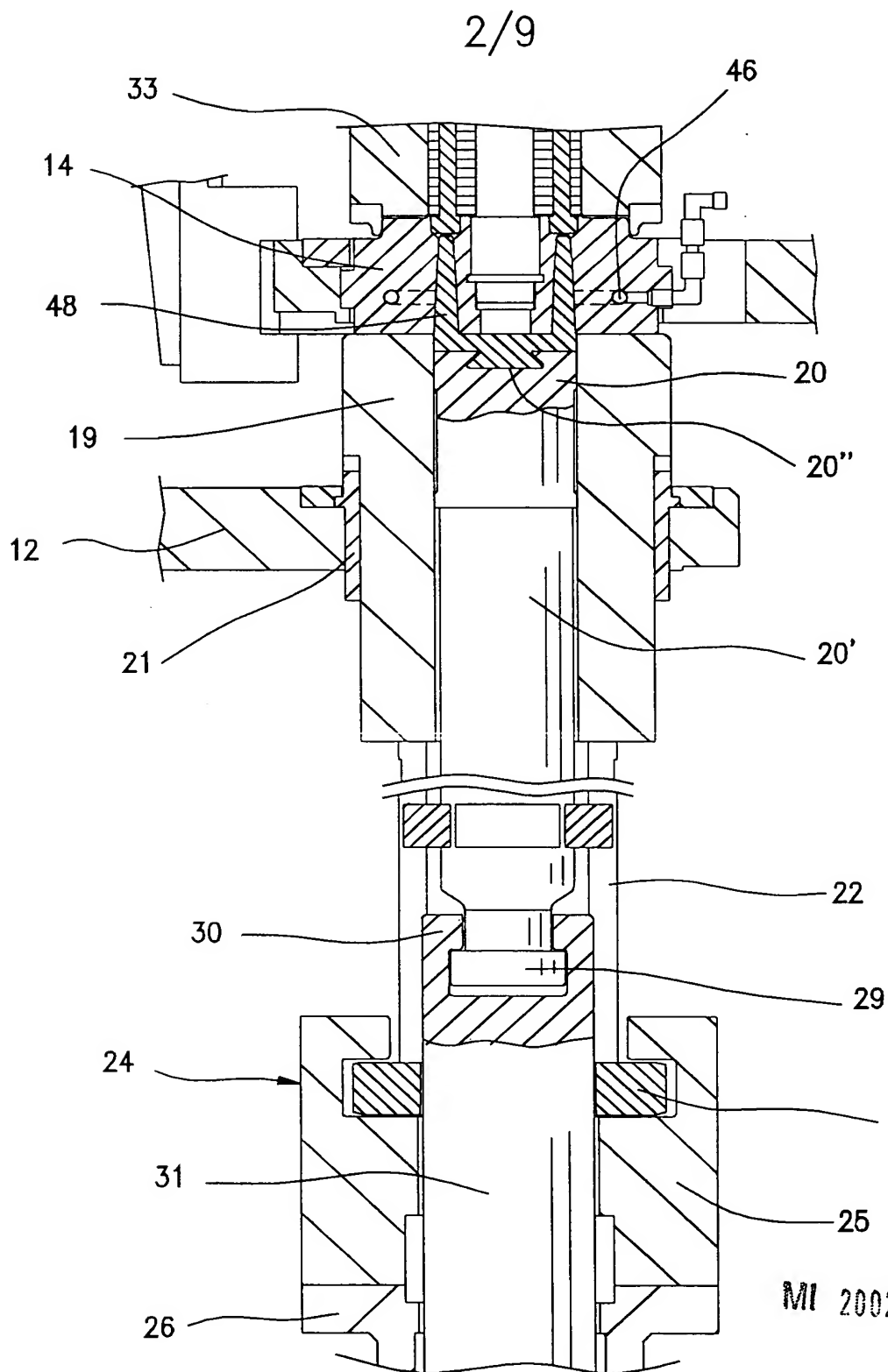
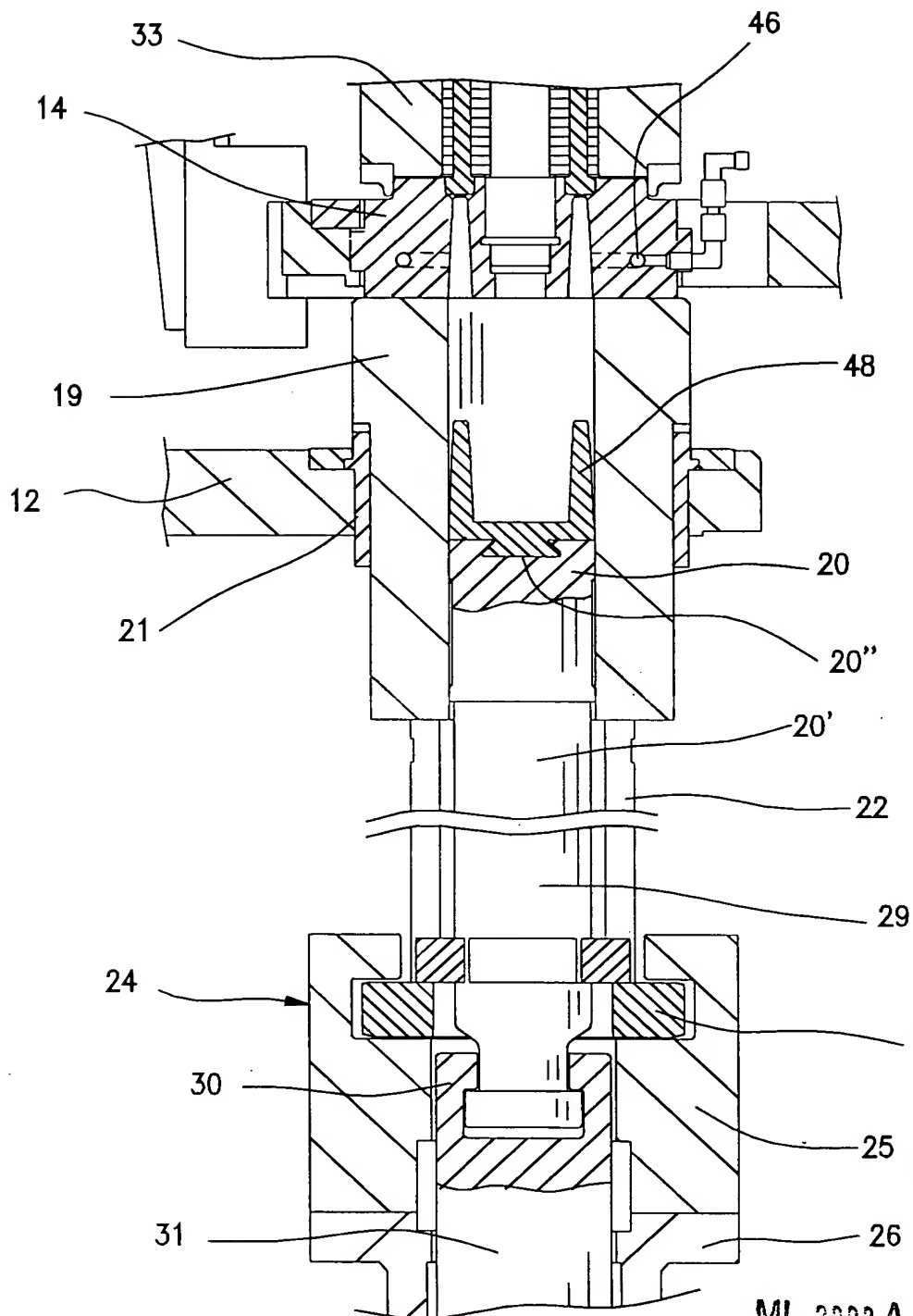


Fig. 2

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI C. LOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

3/9



MI 2002 A 0 0 2 6 9 8

Fig. 3

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM



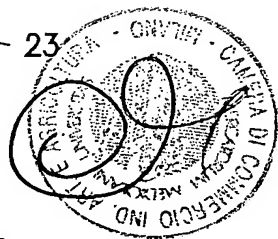


Fig. 4

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

5/9

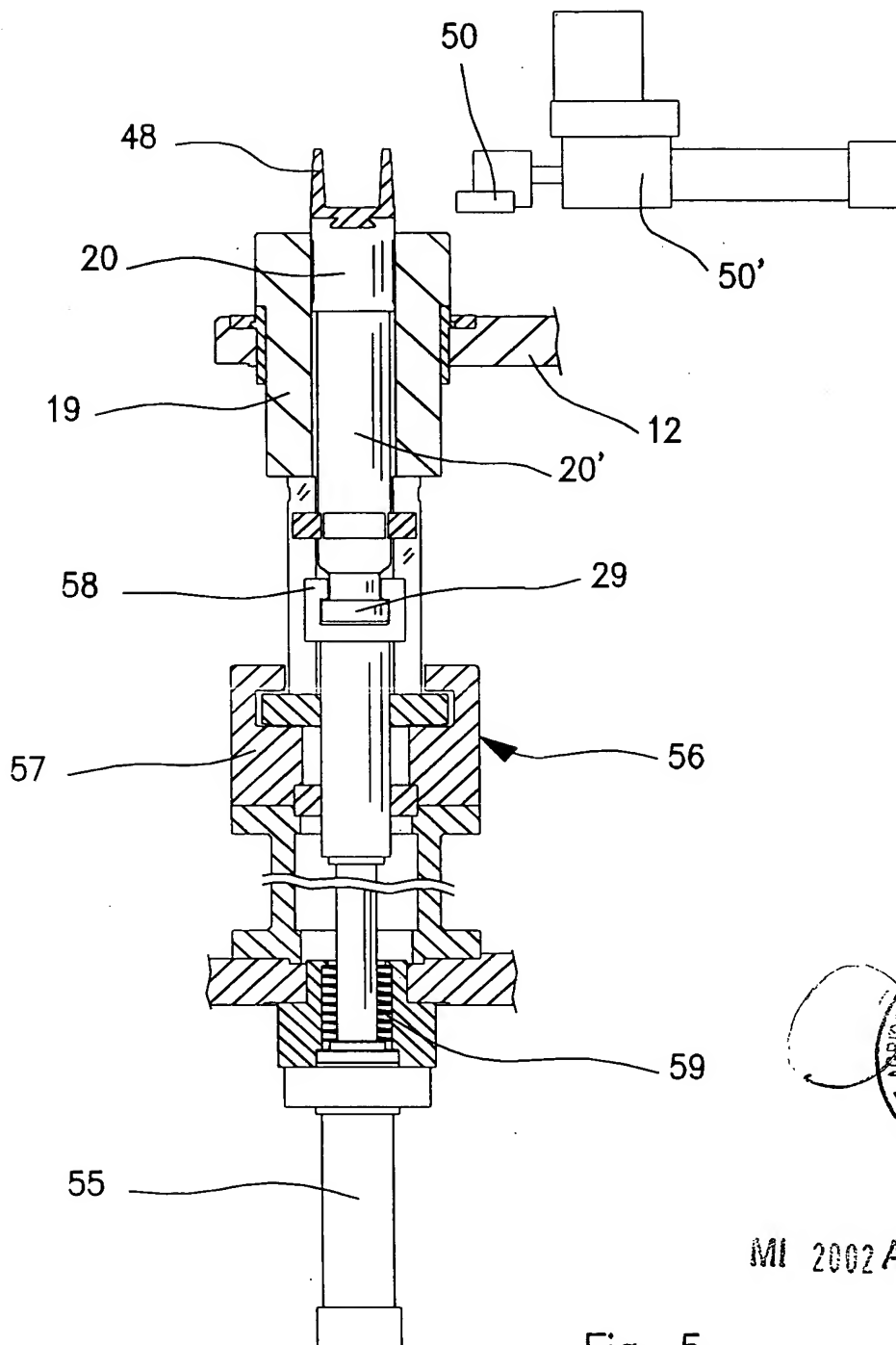
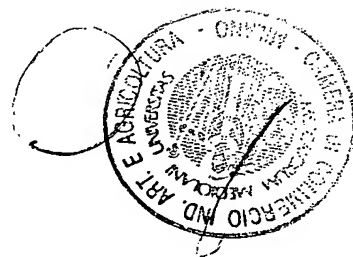


Fig. 5



MI 2002 A 002698

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

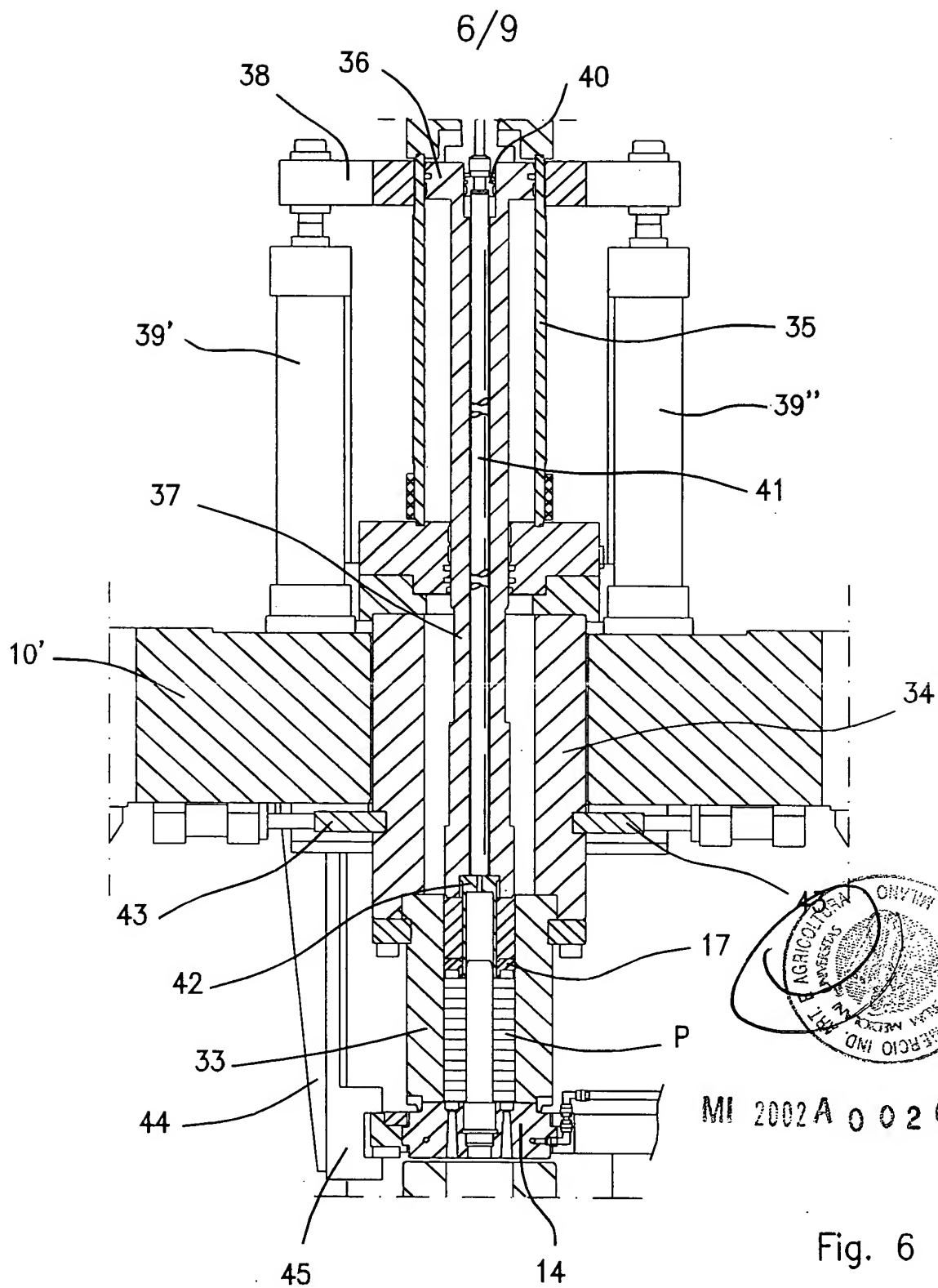


Fig. 6

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

7/9

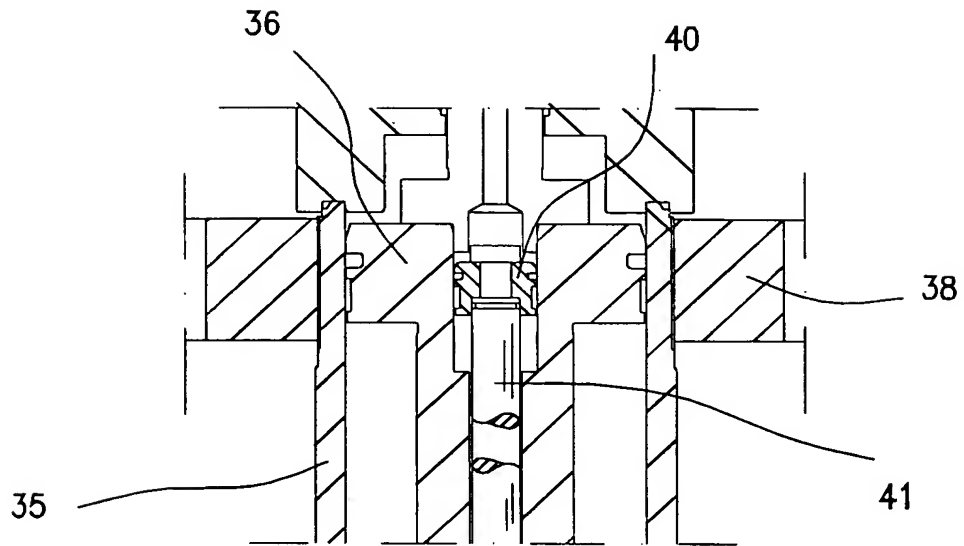


Fig. 7

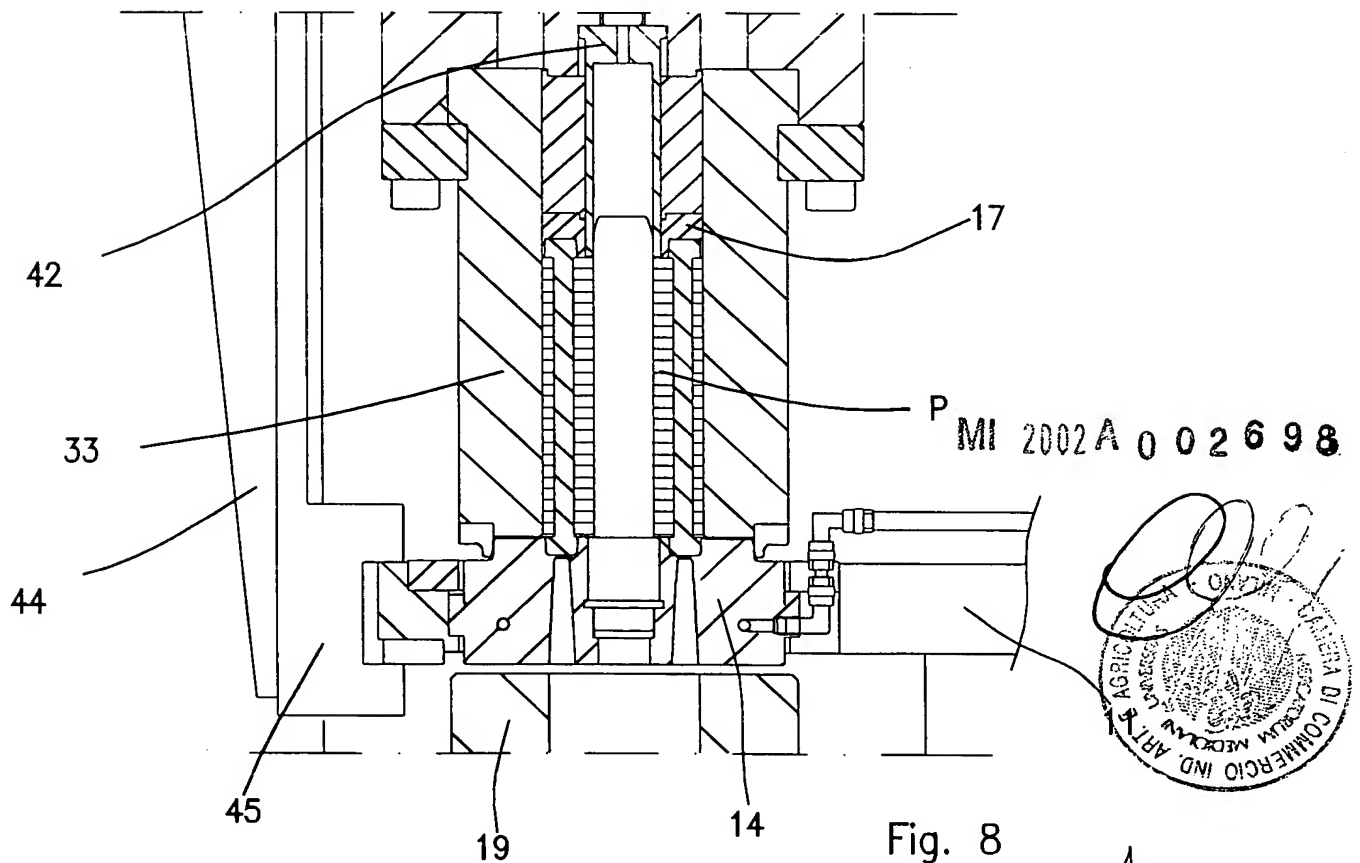


Fig. 8

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

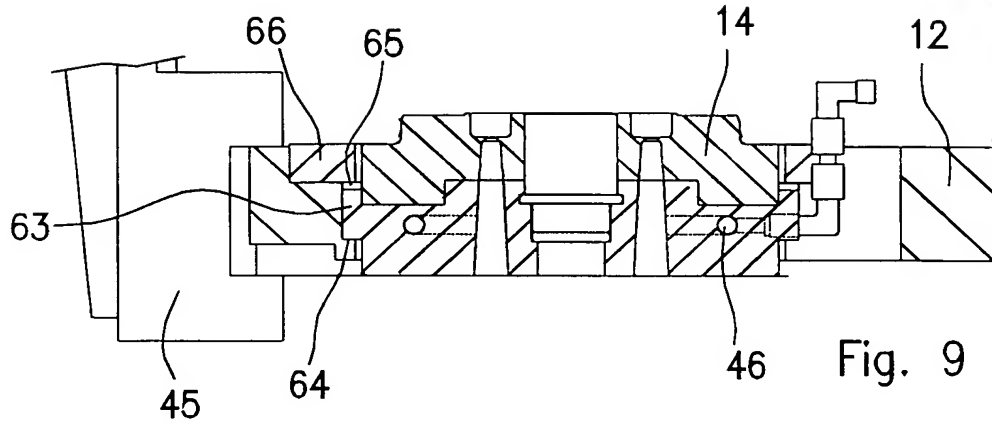


Fig. 9

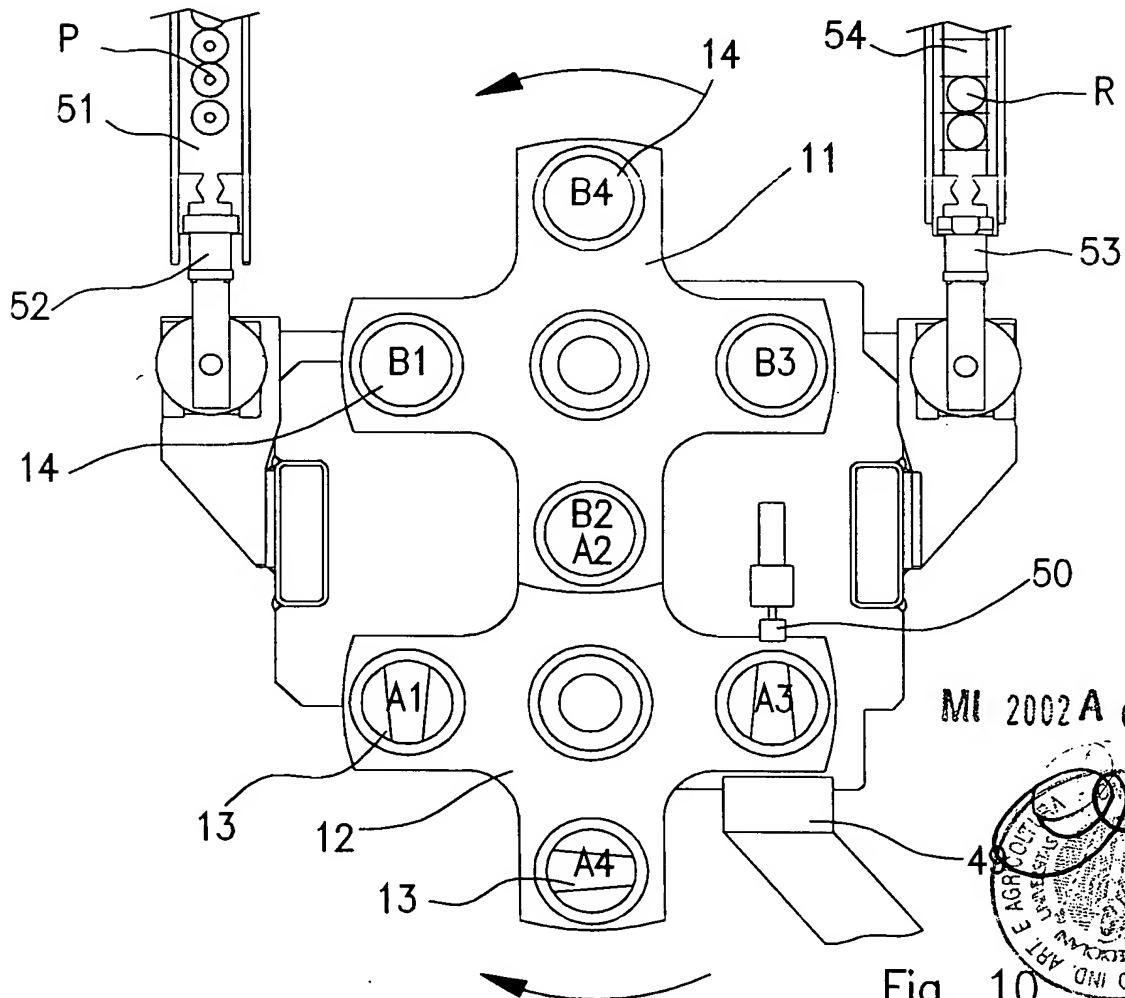
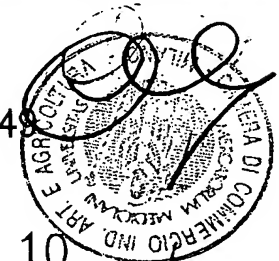


Fig. 10

MI 2002 A 0 0 2 6 9 8



IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 55BM

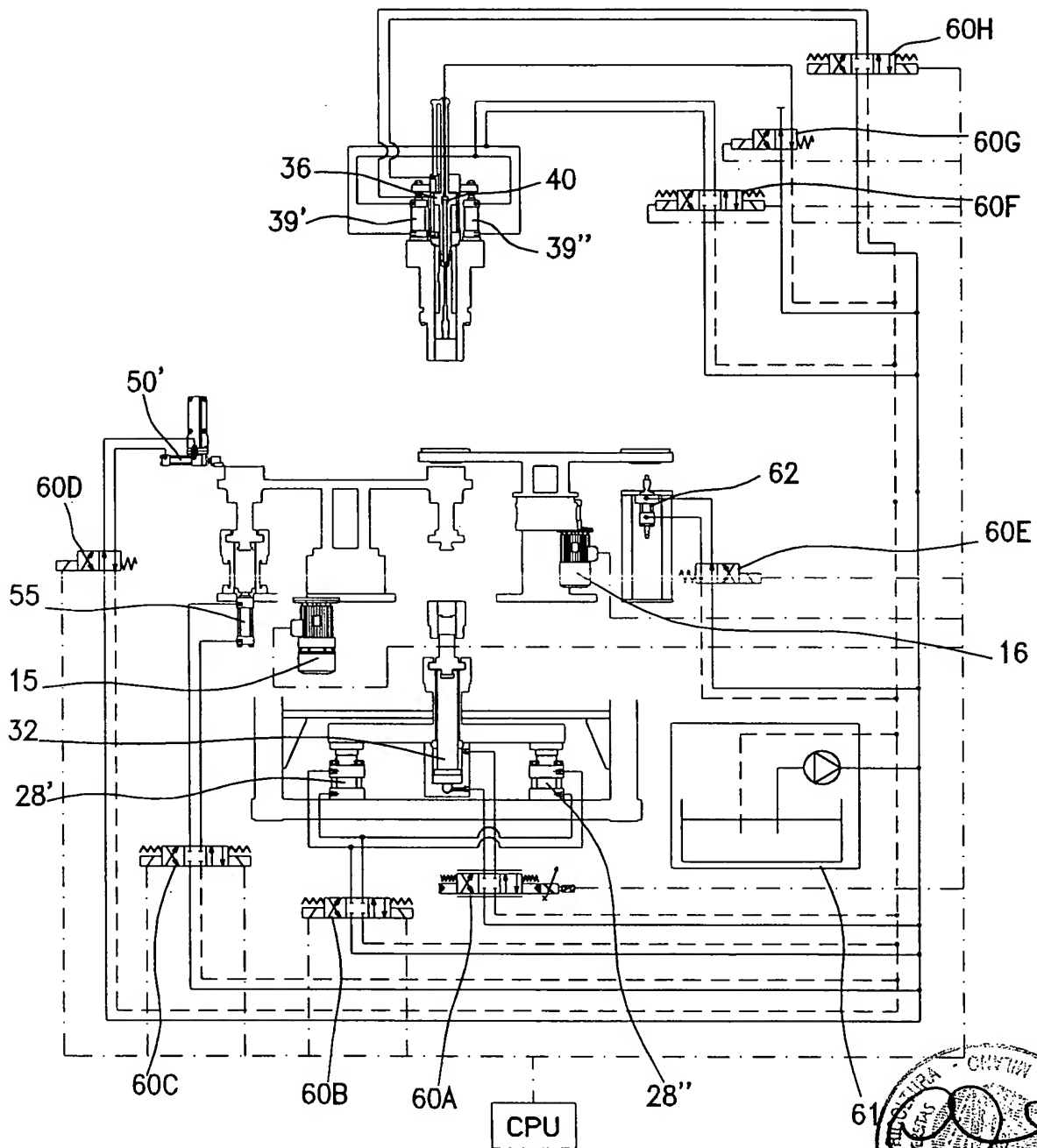
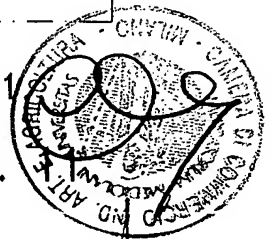


Fig.



MI 2002 A 0 0 2 6 9 8

IL MANDATARIO  
ING. LUIGI COLOBERTI  
ISCRIZIONE ALBO N° 558M